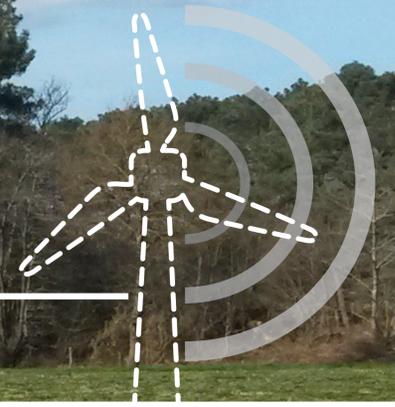


# L'acoustique des éoliennes

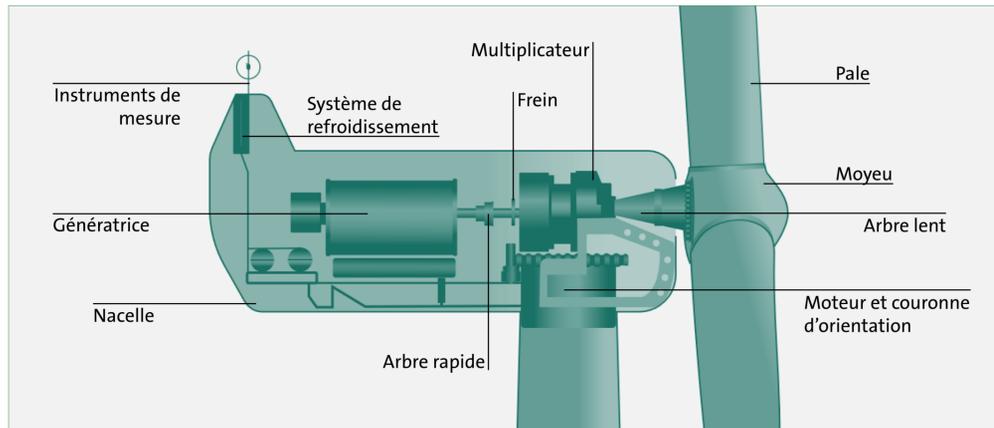


## Les sources de bruit d'une éolienne

Les éoliennes peuvent émettre des bruits mécaniques et aérodynamiques :

- Les équipements techniques de la nacelle produisent des bruits mécaniques. Au-delà d'une centaine de mètres, ils ne sont généralement plus audibles.
- L'écoulement de l'air sur les pales produit des bruits aérodynamiques. Leur intensité dépend de la vitesse du vent.

Le bruit de l'éolienne est majoritairement produit par les turbulences aérodynamiques autour de la pale :



## La maîtrise des émissions acoustiques

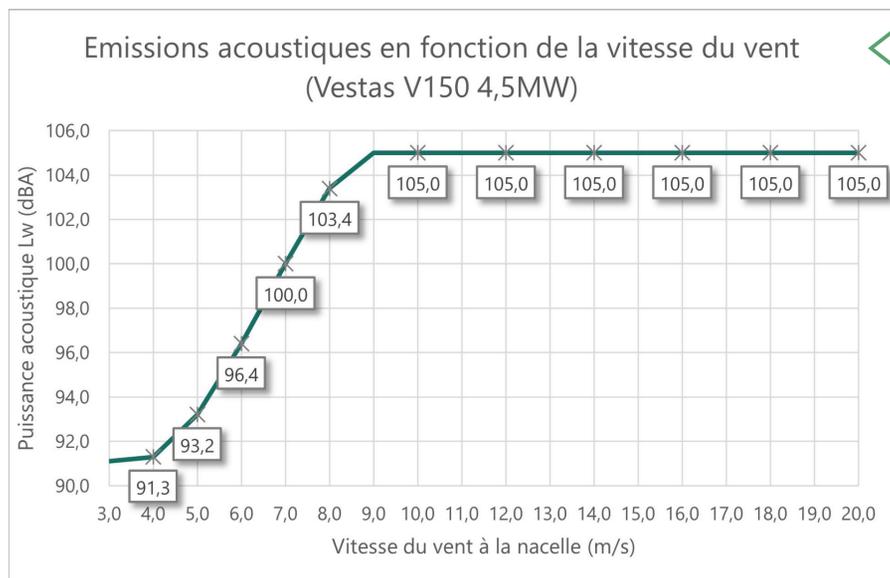
Afin de réduire le bruit des éoliennes, plusieurs solutions existent :

- Un **calfeutrage de la nacelle** permet de limiter fortement les bruits mécaniques.
- L'évolution du **dessin des pales** et l'ajout d'éléments pour réduire les turbulences (les pales modernes intègrent différents appendices) permet d'atténuer les bruits aérodynamiques sans réduction des capacités de production de l'éolienne.
- Les **bridages acoustiques** : le niveau du bruit dépend de la vitesse de rotation des pales. Elle peut être réduite en agissant sur l'angle d'attaque de la pale et en modifiant la résistance électromécanique de la génératrice.

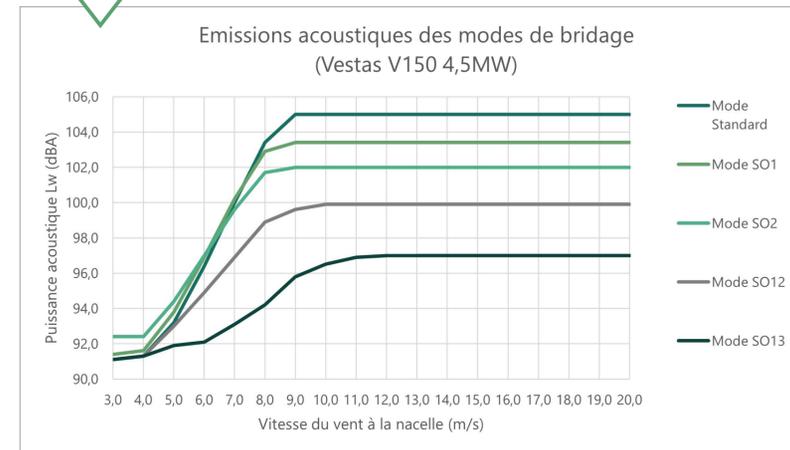
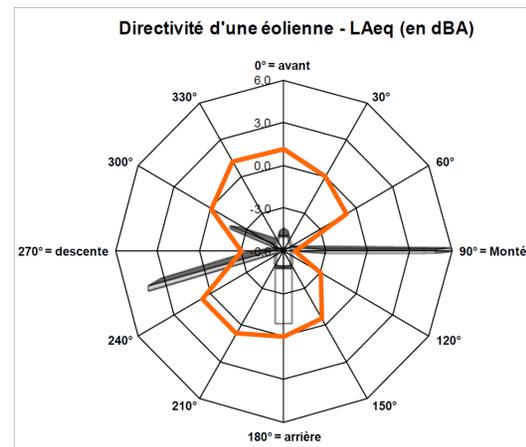


Des dentelures sont installées sur le bord de fuite des pales. En réduisant les turbulences, le bruit est réduit de 2 à 3 dB.

## Le bruit dépend de la vitesse et de la direction du vent



Les niveaux sonores sont renseignés en tant que niveau de puissance acoustique en fonction de la vitesse de vent à hauteur de la nacelle.



Les éoliennes récentes proposent ainsi de nombreux modes de bridage, permettant de réduire le niveau de bruit par paliers fins, jusqu'à un niveau très inférieur au niveau de bruit maximal.

De plus, les modes de bridage sont enclenchés en temps-réel, en fonction de la combinaison de multiples critères tels que la date, l'heure, la vitesse du vent, sa direction, etc. La possibilité de modifier en temps-réel la vitesse de rotation du rotor permet d'adapter précisément le bruit émis au bruit de l'environnement.

La conséquence est une réduction de la production électrique :

